**Исследование комплексообразования иминодиянтарной кислоты с бором**

***Марулева А.Е.***

*Студент, 5 курс специалитета*

*Тверской государственный университет*

*химико-технологический факультет, Тверь, Россия*

*E-mail:* [*69-alina-6900@mail.ru*](mailto:69-alina-6900@mail.ru)

В настоящее время бор и его соединения играют важную роль в развитии многих отраслей народного хозяйства. Интенсификация сельского хозяйства требует новых видов высокоэффективных удобрений, гербицидов, ростовых веществ. Здесь немаловажная роль принадлежит борным соединениям. Хелатные соединения бора являются хорошими микроудобрениями [1]. Однако не все хелаты одинаково безопасны. Нами проведены исследования комплексообразования бора с экологически безопасным и биологически активным комплексоном – иминодиянтарной кислотой (ИДЯК, H4L) [2,3].

Иминодиянтарная кислота относится к классу дикарбоновых кислот и является аналогом известной иминодиуксусной кислоты, в которой два фрагмента уксусной кислоты заменены янтарной кислотой. Но в отличии от иминодиуксусной и широко распространенной этилендиаминтетрауксусной кислот ИДЯК, попадая в окружающую среду подвергается биодеструкци распадаясь на аминокислоты. Это дает дополнительное питание растениям и наблюдается синергетический эффект от одновременного воздействия биоэлемента в легкоусвояемой форме и комплексона [4].

Исследование процессов комплексообразования бора с иминодиятнарной кислотой проводили рН-потенциометрическим методом, титруя системы борная кислота - ИДЯК - вода щелочью при температуре 298 К и ионной силе раствора, равной 0,1, в среде КNО3.

Полученные кривые титрования отличаются. В области pH>8, кривая титрования системы, содержащей борную кислоту и комплексон, находится ниже кривой титрования чистого раствора комплексона, что доказывает образование комплекса в этой области.

Ступенчатые константы диссоциации комплексона ИДЯК были определены по результатам потенциометрического титрования при фиксированном значении ионной силы. Расчет констант проводился с помощью программы New DALSFEK.

Было предположено образование комплекса с борной кислотой за счет перехода атома бора в тетракоординационное состояние и образование дополнительной донорно-акцепторной связи N → B. Такая модель равновесий адекватно описывает исследуемые системы. Обнаружено образование средних и протонированных комплексов, логарифмы констант устойчивости которых соответственно равны 4,85 и 13,31. Расчетные данные достаточно хорошо совпадают с экспериментально полученной кривой титрования.

**Литература**

1. Шварц Е. М. Бор и его соединения // - Рига: Зинатне, 1966. С. 3-4.

2. Смирнова Т. И. // Вестник ТвГУ. Серия: Химия. 2015. № 3. С. 40–45. 11. Smirnova T. I., Khizhnyak S.D., Nikolskiy V. M. et all. // Russian Journal of Applied Chemistry. 2017, V. 90. № 4. P. 406-411, DOI: 10.1134/S1070427217040024

3. Патент РФ №2399183, опубл. 20.09.2010, Способ предпосевной обработки семян / Авторы: Никольский В.М., Смирнова Т.И., Светогоров Ю.Е., Халяпина Я.М., Толкачева Л.Н.

4. Патент РФ №256790, опубл. 10.11.2015, Способ увеличения биомассы культивируемых зеленных растений / Авторы: Смирнова Т.И., Малахаев Е.Д., Никольский В.М., Толкачева Л.Н., Барановский И.Н., Жигалова Ю.Э.